

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-42127

(P2001-42127A)

(43) 公開日 平成13年2月16日 (2001.2.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テラット* (参考)
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30	2 H 0 4 9
G 0 2 F 1/1335	5 1 0	G 0 2 F 1/1335	5 1 0 2 H 0 9 1
1/13363		1/13363	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-221395

(22) 出願日 平成11年8月4日 (1999.8.4)

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者 吉見 裕之

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号日東電
工株式会社内

(72) 発明者 大谷 彰

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号日東電
工株式会社内

(74) 代理人 100088007

弁理士 藤本 勉

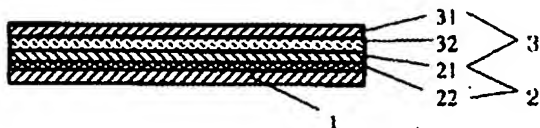
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複合位相差板、光学補償偏光板及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶の複屈折による位相差を高度に補償でき、視野角やコントラスト、その均一性に優れた液晶表示装置を形成できる位相差板の開発。

【解決手段】 面内の主屈折率を n_x 、 n_y 、厚さ方向の屈折率を n_z として $n_x \geq n_y$ としたとき、それら屈折率の少なくとも一が他とは相違する位相差フィルム (1) の1枚又は2枚以上と、前記屈折率の全てが相違する透明基材 (21) に液晶ポリマー層 (22) を設けてなる液晶位相シート (2) の1枚又は2枚以上とを、位相差フィルムと透明基材と液晶ポリマー層とで複屈折の波長依存性が相違し、かつ式: $(n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ で定義される N_z が位相差フィルムと透明基材とで相違する組合せで用いてなり、その位相差フィルムと透明基材が非液晶性の高分子が配向したフィルムからなる複合位相差板、それを吸収型偏光板 (3) の片側に設けてなる光学補償偏光板及び液晶表示装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 面内の主屈折率を n_x 、 n_y 、厚さ方向の屈折率を n_z として $n_x \geq n_y$ としたとき、それら屈折率の少なくとも一が他とは相違する位相差フィルムの1枚又は2枚以上と、前記屈折率の全てが相違する透明基材に液晶ポリマー層を設けてなる液晶位相シートの1枚又は2枚以上とを、位相差フィルムと透明基材と液晶ポリマー層とで複屈折の波長依存性が相違し、かつ式： $(n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ で定義される N_z が位相差フィルムと透明基材とで相違する組合せで用いてなり、その

位相差フィルムと透明基材が非液晶性の高分子が配向したフィルムからなることを特徴とする複合位相差板。

【請求項2】 請求項1において、液晶位相シートが複屈折の視野角特性において法線を含む平面に対し非対称性を示す方位を有する複合位相差板。

【請求項3】 請求項1又は2において、位相差フィルムを形成する高分子フィルムの光弾性係数が絶対値に基づいて $50 \times 10^{-12} \text{ m}^2 / \text{N}$ 以下、又は透明基材を形成する高分子フィルムの光弾性係数が絶対値に基づいて $20 \times 10^{-12} \text{ m}^2 / \text{N}$ 以下である複合位相差板。

【請求項4】 請求項1～3に記載の複合位相差板を吸収型偏光板の片側に設けてなることを特徴とする光学補償偏光板。

【請求項5】 請求項4において、複合位相差板における液晶位相シートが吸収型偏光板における偏光フィルムの透明保護層として配置されてなる光学補償偏光板。

【請求項6】 請求項4又は5に記載の光学補償偏光板を液晶セルの少なくとも片側に有することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】 本発明は、液晶による複屈折を高度に補償して視野角やコントラストに優れる液晶表示装置を形成しうる複合位相差板及び光学補償偏光板に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置（LCD）のテレビやパソコンモニター等の普及に伴い視野角の拡大や高コントラスト化が望まれる中、例えばTN-LCDにおける良視認の視野角の拡大やSTN-LCDにおける着色補償による白黒表示の達成の如く、液晶の複屈折による位相差を位相差板で補償して視認特性を改善する提案がなされている。しかしながら従来の補償板では液晶の位相差特性に充分に対処できず、その視認特性の改善に満足できない問題点があった。

【0003】 ちなみに前記のTN-LCDでは、ワイドビューフィルム（商品名、富士写真フイルム社製）やNHフィルム（商品名、日本石油化学社製）が視野角拡大用の補償板として知られているが、階調の反転や視野角60度以上でのコントラストの著しい低下、黒／白レベ

ルでの着色発生などの問題点があった。

【0004】 またSTN-LCDでは、正の複屈折特性を示すポリマーからなる位相差板を積層した重畳型の補償板が知られているが（特開平7-306406号公報）、着色補償が不十分で白黒表示に着色が発生する問題点があった。さらにTFT-LCDでは、TNモード以外の垂直配向（VA）モードや水平配向モード等においても視野角の拡大が望まれるが、前記の補償板ではそれに対処することが困難である。

【0005】

【発明の技術的課題】 本発明は、液晶の複屈折による位相差を高度に補償できて視野角やコントラスト、その均一性に優れる液晶表示装置を形成できる位相差板の開発を目的とする。

【0006】

【課題の解決手段】 本発明は、面内の主屈折率を n_x 、 n_y 、厚さ方向の屈折率を n_z として $n_x \geq n_y$ としたとき、それら屈折率の少なくとも一が他とは相違する位相差フィルムの1枚又は2枚以上と、前記屈折率の全てが相違する透明基材に液晶ポリマー層を設けてなる液晶位相シートの1枚又は2枚以上とを、位相差フィルムと透明基材と液晶ポリマー層とで複屈折の波長依存性が相違し、かつ式： $(n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ で定義される N_z が位相差フィルムと透明基材とで相違する組合せで用いてなり、その位相差フィルムと透明基材が非液晶性の高分子が配向したフィルムからなることを特徴とする複合位相差板を提供するものである。

【0007】 また本発明は、前記の複合位相差板を吸収型偏光板の片側に設けてなることを特徴とする光学補償偏光板、及びその光学補償偏光板を液晶セルの少なくとも片側に有することを特徴とする液晶表示装置を提供するものである。

【0008】

【発明の効果】 本発明によれば、複屈折の波長依存性（波長分散）が相違する位相差フィルムと透明基材と液晶ポリマー層の組合せ、かつ面内及び厚さ方向の屈折率の一部又は全部が相違して N_z が相違する位相差フィルムと透明基材の組合せによる位相差層の複合化にて波長依存性をその加成性により制御して、液晶の複屈折による位相差を高度に補償できる位相差板を得ることができ、特に視野角による着色を高精度に補償できて視野角やコントラスト、その均一性に優れる液晶表示装置を形成することができる。

【0009】 すなわち液晶による複屈折特性は、同じ液晶にても配向状態で変化しその補償には、特に視野角による着色現象の補償には位相差やその視角による変化に加えて、それら特性の波長依存性にも対処することが必要であり、前記した波長分散相違の組合せによる構成、特に視角変化に対する影響の大きい $(n_x - n_y)$ 及び $(n_x - n_z)$ で定義される Δn_{xy} 及び Δn_{xz} の波長分散

に対する Nz 相違の組合せにより豊富な位相差特性を有する位相差板を得ることができ、液晶の複屈折による位相差、その視角による変化及びそれら特性の波長依存性に高度に対処できて視野角による着色の補償精度を大きく向上させることができる。従って従来の補償板による補償不足は、位相差やその視角変化における波長依存性に充分に対処できないことによるものと考えられる。

【0010】

【発明の実施形態】本発明による複合位相差板は、面内の主屈折率を n_x 、 n_y 、厚さ方向の屈折率を n_z として
 $n_x \geq n_y$ としたとき、それら屈折率の少なくとも一が他とは相違する位相差フィルム 1 枚又は 2 枚以上と、前記屈折率の全てが相違する透明基材に液晶ポリマー層を設けてなる液晶位相シート 1 枚又は 2 枚以上とを、位相差フィルムと透明基材と液晶ポリマー層とで複屈折の波長依存性が相違し、かつ式： $(n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ で定義される Nz が位相差フィルムと透明基材とで相違する組合せで用いてなり、その位相差フィルムと透明基材が非液晶性の高分子が配向したフィルムからなるものである。その例を図 1 に示した。 1 が位相差フィルム、 2 が液晶位相シートで、 21 が透明基材、 22 が液晶ポリマー層である。なお図例は、光学補償偏光板としたものを示しており、 3 が吸収型偏光板である。

【0011】位相差フィルム及び透明基材としては、前記の屈折率特性を示す非液晶性の適宜な高分子が配向してなるフィルムを用いることができ、特に限定はない。ちなみにその例としては、各種の非液晶性ポリマーからなるフィルムを一軸や二軸等の適宜な方式で延伸処理してなる延伸フィルムなどがあげられる。就中、光透過率に優れて配向ムラや位相差ムラの少ないものが好ましく用いうる。

【0012】なお前記の非液晶性ポリマーの例としては、ポリカーボネートやポリアリレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートの如きポリエステルやポリスルホン、オレフィン系ポリマーやノルボルネン系ポリマー、アクリル系ポリマーやスチレン系ポリマー、トリアセチルセルロースの如きセルロース系ポリマーやポリビニルアルコール、それらポリマーの 2 種又は 3 種以上を混合したポリマーなどがあげられる。

【0013】非液晶性のポリマーを用いることにより光弾性係数も容易にコントロールでき温度変化や湿度、光や接着処理等で発生する応力による複屈折特性（位相差特性）の変化を抑制する点よりは、光弾性係数が絶対値にて $50 \times 10^{-12} \text{ m}^2 / \text{N}$ 以下、就中 $30 \times 10^{-12} \text{ m}^2 / \text{N}$ 以下、特に $20 \times 10^{-12} \text{ m}^2 / \text{N}$ 以下の高分子フィルムからなる位相差フィルムや透明基材が好ましい。

【0014】さらに光学補償偏光板における偏光フィルムの透明保護層として配置する液晶位相シートを形成するための透明基材である場合には、前記の点より光弾性

係数が絶対値にて $15 \times 10^{-12} \text{ m}^2 / \text{N}$ 以下、就中 $10 \times 10^{-12} \text{ m}^2 / \text{N}$ 以下の高分子フィルムからなることが好ましい。

【0015】複合位相差板の形成に用いる位相差フィルムは、面内の主屈折率を n_x 、 n_y 、厚さ方向の屈折率を n_z とし、かつ $n_x \geq n_y$ としたとき（以下同じ）、それら屈折率の少なくとも一が他とは相違するものである。従ってその屈折率特性は、 $n_x = n_y > n_z$ 、 $n_x > n_y > n_z$ 、 $n_x > n_y = n_z$ 、 $n_x > n_z > n_y$ 、 $n_x = n_z > n_y$ 、 $n_z > n_x > n_y$ 又は $n_z > n_x = n_y$ にて表すことができる。

【0016】一方、複合位相差板の形成に用いる透明基材は、前記屈折率の全てが相違するものであり、従ってその屈折率特性は、 $n_x > n_y > n_z$ 、 $n_x > n_z > n_y$ 又は $n_z > n_x > n_y$ にて表すことができる。本発明において透明基材は、それに液晶ポリマー層を設けた液晶位相シートとして用いられるが、その透明基材にて支持する液晶ポリマー層については特に限定はなく、補償目的の液晶セルにおける配向モード等に応じた配向特性を示す適宜なものであつてよい。

【0017】ちなみに前記液晶ポリマー層の例としては、上記したワイドビューフィルムやNHフィルムにおける如きディスコチック系液晶ポリマー、ネマチック系液晶ポリマーやコレステリック系液晶ポリマー、スメクチック系液晶ポリマーなどからなる配向層があげられ就中、配向ムラの少ないものが好ましい。また液晶位相シートとしては、補償精度等の点より複屈折の視野角特性において法線を含む平面に対し非対称性を示す方位を有するものが好ましく用いうる。

【0018】複合位相差板の形成は、位相差フィルム 1 枚又は 2 枚以上と液晶位相シート 1 枚又は 2 枚以上を用いて積層体とする方式などにより行うことができるが、その場合に本発明においては位相差フィルムと透明基材と液晶ポリマー層とで複屈折の波長依存性が相違し、かつ式： $(n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ で定義される Nz が位相差フィルムと透明基材とで相違する組合せで用いられる。

【0019】前記において複屈折の波長依存性を相違させた位相差フィルムと透明基材と液晶ポリマー層との組合せ、及び Nz （視野角特性の指標）を相違させた位相差フィルムと透明基材との組合せは任意である。複屈折の波長依存性が相違する組合せとすることにより、用いた位相差フィルム等の各部材における波長依存特性とは相違した別個の波長依存特性を示す複合位相差板を得ることができる。

【0020】また Nz が相違する組合せとすることにより、用いた各部材の Nz とは相違した別個の特性を発揮する複合位相差板を得ることができ、その Nz についても前記の波長依存性が発現することより、総じて各部材の単品では得られない位相差特性を示す複合位相差板を

得ることができ、液晶の配向状態による複屈折特性の相違にも対処して補償することができる複合位相差板を得ることができる。

【0021】前記の複合位相差板における波長依存性や N_z 等の位相差特性の制御は、位相差フィルムと透明基材と液晶ポリマー層の組合せやその組合せ数を変えることにより行うことができる。その場合、位相差フィルムと透明基材、それらと液晶ポリマー層における n_x 軸等の配置角度は任意であり、例えばそれらの遅相軸(n_x 軸)を交差配置することで(疑似)旋光性を付与できるなど、その配置角度を制御することによっても位相差特性を調節することができる。なお n_x 軸の交差配置による(疑似)旋光性についても波長依存性が発現する。

【0022】前記において同じ波長依存性のものの組合せでは、得られる複合位相差板における波長依存性は各部材の波長依存性と同じで、異なる波長依存性は発現しない。また N_z においても波長依存性は発生せず、各部材と同様に一定の N_z 値を維持して波長に依存しない。従って位相差フィルム又は液晶位相シートを2枚以上用いる場合には、複屈折の波長依存性や N_z が相違する組合せで用いることが位相差特性を変換する点より好ましい。

【0023】上記の如く波長依存性や N_z を相違させた組合せによる複合化にて新たな位相差特性を付与でき、液晶の複屈折による位相差やその視角による変化、それら特性の波長依存性等についても補償しうる各種の位相差特性を示す豊富な位相差板を得ることができ、液晶の配向状態等の違いによる複屈折特性の相違に対しても高精度に補償することができる。

【0024】なお上記の位相差フィルムや透明基材における屈折率特性は、ポリマー種や延伸条件ないし配向条件などにより制御することができ、厚さ方向の屈折率 n_z は、例えば処理対象の高分子フィルムの片面又は両面にそれぞれ1層又は2層以上の熱収縮性フィルムを接着して、加熱によるその熱収縮性フィルムの収縮力の作用下にフィルムを延伸又は収縮処理する方式などにより制御することができる。前記処理対象の高分子フィルムは、流延法や押出し成形法等の従来に準じた適宜な方式で形成したものであってよい。

【0025】なお位相差フィルムや透明基材の厚さは、目的とする位相差特性などに応じて適宜に決定することができる。一般には1~500 μm 、就中3~350 μm 、特に5~250 μm の厚さのものが用いられるが、これに限定されない。また液晶ポリマー層の厚さは、100 μm 以下、就中20 μm 以下、特に0.1~10 μm が一般的であるが、これに限定されない。

【0026】本発明による複合位相差板は、そのまま実用に供することもできるし、図例の如く吸収型偏光板3の片側に設けて光学補償偏光板として実用に供することもできる。その光学補償偏光板の形成には、所定振動面

の直線偏光を透過し、他の光は吸収する特性を示す適宜な吸収型偏光板を用いることができ、その種類について特に限定はない。

【0027】一般には、例えばポリビニルアルコール系や部分ホルマール化ポリビニルアルコール系、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化物の如き親水性高分子のフィルムにヨウ素及び/又は二色性染料等の二色性物質を吸着させて延伸配向処理した偏光フィルムなどが用いられる。

10 【0028】また吸収型偏光板は、図例の如く偏光フィルム32の片面又は両面に透明保護層21、31を設けたものなどであってもよい。透明保護層は、偏光フィルムの補強、耐熱性や耐湿性の向上などの種々の目的で設けられる。透明保護層は、樹脂の塗布層や樹脂フィルムのラミネート層などとして形成でき、拡散化や粗面化用等の微粒子を含有していてもよい。

20 【0029】また透明保護層は、上記したセルロース系ポリマーの延伸フィルムなどからなる透明基材として設けられていてもよい。この場合には、図例の如く本発明による複合位相差板を形成する液晶位相シート2が吸収型偏光板3における偏光フィルム32の透明保護層21を兼ねることとなり、光学補償偏光板の薄型化に有効である。また液晶表示装置の組立効率の向上や液晶による複屈折に対する補償精度の向上にも有利である。

30 【0030】さらに吸収型偏光板は、表面反射の防止などを目的に反射防止層や防眩処理層が設けられたものであってもよい。反射防止層は、例えばフッ素系ポリマーのコート層や多層金属蒸着膜等の光干渉性の膜などとして適宜に形成することができる。一方、防眩処理層も、例えば微粒子含有の樹脂塗工層やエンボス加工、サンドブラスト加工やエッチング加工等の適宜な方式で表面に微細凹凸構造を付与するなどにより表面反射光が拡散する適宜な方式で形成したものであってよい。

40 【0031】なお前記の微粒子には、例えば平均粒径が0.5~20 μm のシリカや酸化カルシウム、アルミナやチタニア、ジルコニアや酸化錫、酸化インジウムや酸化カドミウム、酸化アンチモン等の導電性のこともある無機系微粒子や、ポリメチルメタクリレートやポリウレタの如き適宜なポリマーからなる架橋又は未架橋の有機系微粒子などの適宜なものを1種又は2種以上用いる。

【0032】本発明による複合位相差板や光学補償偏光板を形成する位相差フィルムや液晶位相シート、吸収型偏光板等の各層は、分離状態にあってもよいが、層間の屈折率差調節による反射の抑制や光学系のズレ防止、ゴミ等の異物の侵入防止などの点よりその一部、就中、全部が固着処理されていることが好ましい。

50 【0033】前記の固着処理には、例えば透明な接着剤などの適宜なものをを用いることができ、接着剤等の種類について特に限定はない。構成部材の光学特性の変化防

止などの点より、接着処理時の硬化や乾燥の際に高温のプロセスを要しないものが好ましく、長時間の硬化処理や乾燥時間を要しないものが望ましい。かかる点よりは粘着層が好ましく用いうる。

【0034】粘着層の形成には、例えばアクリル系重合体やシリコン系ポリマー、ポリエステルやポリウレタン、ポリエーテルや合成ゴムなどの適宜なポリマーを用いてなる透明粘着剤を用いることができる。就中、光学的透明性や粘着特性、耐候性などの点よりアクリル系粘着剤が好ましい。

【0035】なお粘着層は、液晶セル等の被着体への接着を目的に複合位相差板や光学補償偏光板等の片面又は両面に必要に応じて設けることもできる。粘着層が表面に露出する場合には、それを実用に供するまでの間、セパレータなどを仮着して粘着層表面の汚染等を防止することが好ましい。

【0036】なお光学補償偏光板における複合位相差板の進相軸等と偏光板の透過軸等との配置関係については特に限定はなく、適宜に決定することができる。一般には複合位相差板のnx軸と偏光板の透過軸を平行関係又は直交関係に配置することで正面（垂直）方向の特性には影響を与えずに視角が変化する斜め方向の特性を制御して視野角の拡大等を達成できることより、STN-LCDに適用する場合には複合位相差板の進相軸と偏光板の透過軸とが交差した状態の配置、TN-LCDに適用する場合には複合位相差板の進相軸と偏光板の透過軸とが平行又は直交関係にある配置とされることが多い。

【0037】本発明による複合位相差板や光学補償偏光板は、液晶による複屈折に対する補償板などとして液晶表示装置の形成に好ましく用いうる。液晶表示装置は一般に、偏光板や液晶セルや補償板、必要に応じてバックライトや反射板等の構成部品を適宜に組立てて駆動回路を組込むことなどにより形成されるが、本発明においては上記した複合位相差板や光学補償偏光板を用いる点を除いて特に限定はなく、従来に準じて液晶表示装置を形成することができる。

【0038】従って液晶表示装置の形成に際しては、例えば視認側の偏光板の上に設ける光拡散板やアンチグレア層やプリズムシート、反射防止膜や保護層や保護板、バックライトに設けるプリズムシート等の光路制御板などの適宜な光学素子を適宜に配置することができる。なお補償板は通例、液晶セルと視認側又は／及びバックライト側の偏光板の間に配置される。従って本発明による複合位相差板又は光学補償偏光板は、液晶セルの少なくとも片面側に配置されていけばよい。

【0039】

【実施例】実施例1

厚さ75 μ mのポリビニルアルコールフィルムをヨウ素を含む水溶液中で染色した後、ホウ酸を含む水溶液中で周速の異なるロール間にて6倍に一軸延伸して得た偏光

フィルムの片面にポリビニルアルコール系接着剤を介し厚さ80 μ mのトリアセチルセルロースフィルムを接着し、偏光フィルムの他面にポリビニルアルコール系接着剤を介し液晶位相シートを接着し、その上にアクリル系粘着層を介し位相差フィルムを接着して光学補償偏光板を得た。

【0040】なお前記の液晶位相シートは、厚さ100 μ mのトリアセチルセルロースフィルムをテンター延伸機にて200℃で延伸処理して、 $n_x > n_y > n_z$ の屈折率特性を有して、 $\Delta n_{xy} \cdot d$ が10nm、 $\Delta n_{xz} \cdot d$ が60nmであり、Nzが6の透明基材の上に、ワイドビューフィルム(WV02A)の液晶ポリマー層のみを転写することにより得たものであり、その透明基材側を介して接着した。なお前記のdはフィルム厚であり、転写処理はワイドビューフィルムを加湿処理して接着剤を介し転写移着させた。その場合、透明基材のnx方向と液晶ポリマー層のディスコチック傾斜軸が平行になるように処理した。

【0041】また前記の位相差フィルムは、厚さ100 μ mのノルボルネン系樹脂フィルム(JSR社製、アトーン)をテンター延伸機にて175℃で延伸処理して、 $n_x > n_y > n_z$ の屈折率特性を有して、 $\Delta n_{xy} \cdot d$ が40nm、 $\Delta n_{xz} \cdot d$ が50nmであり、Nzが1.25のものである。

【0042】実施例2

液晶位相シートとして、ワイドビューフィルムを用いたほかは実施例1に準じて光学補償偏光板を得た。なおワイドビューフィルムは、厚さ100 μ mのトリアセチルセルロースフィルムからなる $n_x > n_y > n_z$ で、 $\Delta n_{xy} \cdot d$ が5nm、 $\Delta n_{xz} \cdot d$ が60nmで、Nzが1.2の透明基材の上に、ディスコチック液晶ポリマー層をコーティングしたものである。

【0043】比較例

位相差フィルムとアクリル系粘着層を省略したほかは実施例1に準じて（光学補償）偏光板を得た。

【0044】評価試験

実施例1、2及び比較例で得た（光学補償）偏光板をTN型液晶セルの両面に偏光板が外側となるように接着して液晶表示装置を得た。その結果、実施例1、2では視野角によるコントラストの低下及び色度変化の少ない液晶表示装置を得ることができた。一方、比較例では視角により白表示が黄色に着色する現象が発生し、60度以上の視野角でコントラストが著しく低下した。

【図面の簡単な説明】

【図1】光学補償偏光板例の断面図

【符号の説明】

1：位相差フィルム

2：液晶位相シート

21：透明基材（透明保護層兼用）

22：液晶ポリマー層

(6)

特開2001-42127

9

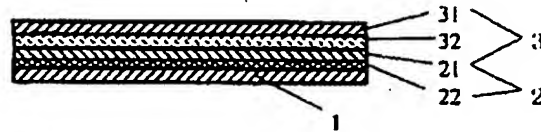
10

3 : 吸収型偏光板

32 : 偏光フィルム

31 : 透明保護層

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 山岡 尚志

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号日東電

工株式会社内

(72)発明者 西小路 祐一

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号日東電

工株式会社内

Fターム(参考) 2H049 BA02 BA06 BA42 BB03 BB51

BC03 BC22

2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z

FD06 GA16 KA01 LA17 LA18

LA19

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to the compound presentation phase differential plate and optical compensation polarizing plate which can form the liquid crystal display which compensates altitude for the birefringence by liquid crystal, and is excellent in an angle of visibility or contrast.

[0002]

[Description of the Prior Art] While amplification of an angle of visibility and high contrast-ization are desired with the spread to television, a personal computer monitor, etc. of a liquid crystal display (LCD), the proposal which compensates the phase contrast by the birefringence of liquid crystal with a phase contrast plate, and improves a check-by-looking property is made like amplification of the angle of visibility of the right check by looking in TN-LCD, or achievement of monochrome display by the coloring compensation in STN-LCD. However, in the conventional compensating plate, the phase contrast property of liquid crystal could not fully be coped with, but there was a trouble cannot be satisfied with an improvement of the check-by-looking property of a trouble.

[0003] Incidentally, in aforementioned TN-LCD, although the wide view film (a trade name, Fuji Photo Film Co., Ltd. make) and NH film (a trade name, the Nippon Oil chemistry company make) were known as a compensating plate for angle-of-visibility amplification, there were troubles, such as reversal of gradation, remarkable lowering of contrast with an angles of visibility [or more] of 60, and coloring generating by black/white level.

[0004] Moreover, although the compensating plate of the superposition mold which carried out the laminating of the phase contrast plate which consists of a polymer which shows a forward birefringence property was known for STN-LCD (JP,7-306406,A), coloring compensation was inadequate and there was a trouble which coloring generates in monochrome display. In TFT-LCD, although amplification of an angle of visibility is desired also in vertical orientation (VA) modes, level orientation modes, etc. other than TN mode, it is still more difficult to cope with it in the aforementioned compensating plate.

[0005]

[The technical technical problem of invention] This invention aims at development of the phase contrast plate which can form the liquid crystal display which can compensate altitude for the phase contrast by the birefringence of liquid crystal, and is excellent in an angle of visibility, contrast, and its homogeneity.

[0006]

[Means for Solving the Problem] When this invention makes $n_x \geq n_y$ the principal indices of refraction within a field by setting the refractive index of n_x , n_y , and the thickness direction to n_z , One sheet or two sheets or more of the phase contrast film with which at least 1 of these refractive indexes is different from others, One sheet of the liquid crystal phase sheet which comes to prepare a liquid crystal polymer layer in the transprence base material from which said all refractive indexes are different, or two sheets or more The wavelength dependency of a birefringence is different in a phase contrast film, a transprence base material, and a liquid crystal polymer layer. And a formula: It comes to use in the

combination from which N_z defined by $(n_x - n_z)/(n_x - n_y)$ is different with a phase contrast film and a transparence base material, and the phase contrast film and transparence base material offer the compound presentation phase differential plate characterized by consisting of a film in which the macromolecule of non-liquid crystallinity carried out orientation.

[0007] Moreover, the liquid crystal display characterized for the optical compensation polarizing plate characterized by this invention coming to prepare the aforementioned compound presentation phase differential plate in one side of an absorption mold polarizing plate and its optical compensation polarizing plate by the thing of a liquid crystal cell which it has in one side at least is offered.

[0008]

[Effect of the Invention] The combination of the phase contrast film and transparence base material from which the wavelength dependency (wavelength dispersion) of a birefringence is different according to this invention, and a liquid crystal polymer layer, And a wavelength dependency is controlled by compound-ization of the phase contrast layer by the combination of the phase contrast film from which a part or all of a refractive index of the inside of a field and the thickness direction is different from, and N_z is different, and a transparence base material with the additive property. The phase contrast plate with which altitude can be compensated for the phase contrast by the birefringence of liquid crystal can be obtained, and the liquid crystal display which can compensate high degree of accuracy for coloring especially by the angle of visibility, and is excellent in an angle of visibility, contrast, and its homogeneity can be formed.

[0009] The birefringence property by liquid crystal changes in the state of orientation also with the same liquid crystal. Namely, for the compensation It adds to compensation of the coloring phenomenon especially by the angle of visibility at change by phase contrast or its viewing angle. The configuration by the combination of the wavelength dispersion difference which it is required to also cope with the wavelength dependency of these properties, and was described above, The phase contrast plate which the effect especially to viewing-angle change is large ($n_x - n_y$), and ($n_x - n_z$) has abundant phase contrast properties with the combination of N_z difference over the wavelength dispersion of n_{xy} and n_{xz} defined can be obtained. The change by the phase contrast by the birefringence of liquid crystal and its viewing angle and the wavelength dependency of these properties can be coped with at altitude, and the compensation precision of coloring by the angle of visibility can be raised greatly. Therefore, it is thought that the lack of compensation by the conventional compensating plate is because the wavelength dependency in phase contrast or its viewing-angle change cannot fully be coped with.

[0010]

[Embodiment of the Invention] When the compound presentation phase differential plate by this invention makes $n_x \geq n_y$ the principal indices of refraction within a field by setting the refractive index of n_x , n_y , and the thickness direction to n_z , One sheet or two sheets or more of the phase contrast film with which at least 1 of these refractive indexes is different from others, One sheet of the liquid crystal phase sheet which comes to prepare a liquid crystal polymer layer in the transparence base material from which said all refractive indexes are different, or two sheets or more The wavelength dependency of a birefringence is different in a phase contrast film, a transparence base material, and a liquid crystal polymer layer. And a formula: It comes to use in the combination from which N_z defined by $(n_x - n_z)/(n_x - n_y)$ is different with a phase contrast film and a transparence base material, and consists of the phase contrast film and a film in which the macromolecule of non-liquid crystallinity carried out [the transparence base material] orientation. The example was shown in drawing 1. 1 is a phase contrast film, 2 is a liquid crystal phase sheet, 21 is a transparence base material and 22 is a liquid crystal polymer layer. In addition, the example of drawing shows what was used as the optical compensation polarizing plate, and 3 is an absorption mold polarizing plate.

[0011] The film the proper macromolecule of non-liquid crystallinity in which the aforementioned refractive-index property is shown comes to carry out orientation as a phase contrast film and a transparence base material can be used, and there is especially no definition. Incidentally as the example, the oriented film which comes to carry out drawing processing of the film which consists of various kinds of non-liquid crystallinity polymers by the method with proper one shaft, two shafts, etc. is raised.

Above all, it excels in light transmittance and what has few orientation nonuniformity and phase contrast nonuniformity can use preferably.

[0012] In addition, as an example of the aforementioned non-liquid crystallinity polymer, the polyester like a polycarbonate, polyarylate and polyethylene terephthalate, and polyethylenenaphthalate, polysulfone and an olefin system polymer, a norbornene system polymer, an acrylic polymer and a styrene system polymer, the cellulose type polymer like triacetyl cellulose, the polymer that mixed two sorts, polyvinyl alcohol and these polymers, or three sorts or more are raised.

[0013] The phase-contrast film and transparence base material of a photoelastic coefficient with which a photoelastic coefficient consists of a high polymer film below $20 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{N}$ below $30 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{N}$ above all below $50 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{N}$ in an absolute value are more desirable than especially the point that controls change of the birefringence property (phase contrast property) by the stress which can control easily and is generated in a temperature change, humidity and light, adhesion processing, etc. by using the polymer of non-liquid crystallinity.

[0014] When it is a transparence base material for forming the liquid crystal phase sheet furthermore arranged as transparent protection layer of the polarization film in an optical compensation polarizing plate, it is more desirable than the aforementioned point that a photoelastic coefficient consists of a high polymer film below $10 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{N}$ above all below $15 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{N}$ in an absolute value.

[0015] When the phase contrast film used for formation of a compound presentation phase differential plate sets the refractive index of n_x , n_y , and the thickness direction to n_z and makes $n_x \geq n_y$ the principal indices of refraction within a field (it is below the same), as for others, at least 1 of these refractive indexes is different. Therefore, the refractive-index property can be expressed with $n_x = n_y > n_z$, $n_x > n_y > n_z$, $n_x > n_y = n_z$, $n_x > n_z > n_y$, $n_x = n_z > n_y$, $n_z > n_x > n_y$, or $n_z > n_x = n_y$.

[0016] On the other hand, as for the transparence base material used for formation of a compound presentation phase differential plate, said all refractive indexes are different, and the refractive-index property can be expressed [therefore] with $n_x > n_y > n_z$, $n_x > n_z > n_y$, or $n_z > n_x > n_y$. Although a transparence base material is used in this invention as a liquid crystal phase sheet which prepared the liquid crystal polymer layer in it, you may be the proper thing which especially definition does not have and shows the orientation property according to the orientation mode in the liquid crystal cell for the purpose of compensation etc. about the liquid crystal polymer layer supported with the transparence base material.

[0017] Incidentally, as an example of said liquid crystal polymer layer, the orientation layer which consists of the **** disco teak system liquid crystal polymer in the above-mentioned wide view film and above-mentioned NH film, a nematic system liquid crystal polymer, a cholesteric system liquid crystal polymer, a smectic system liquid crystal polymer, etc. is raised, and what has few orientation nonuniformity is desirable above all. Moreover, what has bearing which shows asymmetry to the flat surface which contains a normal in the angle-of-visibility property of a birefringence as a liquid crystal phase sheet from points, such as compensation precision, can use preferably.

[0018] Although the method made into a layered product using one sheet of a phase contrast film or two sheets or more, one sheet of a liquid crystal phase sheet, or two sheets or more can perform formation of a compound presentation phase differential plate In that case, N_z which the wavelength dependency of a birefringence is different in this invention in a phase contrast film, a transparence base material, and a liquid crystal polymer layer, and is defined by formula: $(n_x - n_z)/(n_x - n_y)$ is used in the combination which is different with a phase contrast film and a transparence base material.

[0019] The combination of the phase contrast film and transparence base material from which the wavelength dependency of a birefringence was made different in the above, and a liquid crystal polymer layer, and the combination of the phase contrast film and transparence base material from which N_z (index of an angle-of-visibility property) was made different are arbitrary. By considering as the combination from which the wavelength dependency of a birefringence is different, the compound presentation phase differential plate which the wavelength dependence property in each part material, such as a used phase contrast film, shows the different separate wavelength dependence property can be obtained.

[0020] Moreover, Nz of each part material used by considering as the combination from which Nz is different can obtain the compound presentation phase differential plate which demonstrates the different separate property. The compound presentation phase differential plate which can obtain the compound presentation phase differential plate in which the phase contrast property which is not acquired in the item of each part material is shown, can also cope with a difference of the birefringence property by the orientation condition of liquid crystal, and can be compensated can be obtained more generally than the aforementioned wavelength dependency being discovered also about the Nz.

[0021] Control of phase contrast properties, such as a wavelength dependency in the aforementioned compound presentation phase differential plate and Nz, can be performed by changing the combination and its number of combination of a phase contrast film, a transparence base material, and a liquid crystal polymer layer. In that case, arrangement include angles, such as nx shaft in a phase contrast film, a transparence base material and they, and a liquid crystal polymer layer, are arbitrary, for example, a phase contrast property can be adjusted also by controlling the arrangement include angle -- optical activity (false) can be given -- by carrying out crisscross arrangement of those lagging axes (nx shaft). In addition, a wavelength dependency is discovered also about the optical activity by the crisscross arrangement (false) of nx shaft.

[0022] In the above, in the combination of the same thing of a wavelength dependency, the wavelength dependency in the compound presentation phase differential plate obtained is the same as the wavelength dependency of each part material, and a different wavelength dependency is not discovered. Moreover, in Nz, it does not generate, but a wavelength dependency maintains fixed Nz value like each part material, and does not depend for it on wavelength. Therefore, when using a phase contrast film or two or more liquid crystal phase sheets, it is more desirable than the point of changing a phase contrast property to use in the combination from which the wavelength dependency and Nz of a birefringence are different.

[0023] Like the above, a new phase-contrast property can be given by compound-ization by the combination from which a wavelength dependency and Nz were made different, the abundant phase-contrast plates in which various kinds of phase-contrast properties which can be compensated also about change by the phase contrast by the birefringence of liquid crystal or its viewing angle and the wavelength dependency of these properties are shown can be obtained, and high degree of accuracy can be compensated also to a difference of the birefringence property by the difference in the orientation condition of liquid crystal etc.

[0024] In addition, the refractive index property in an above-mentioned phase contrast film and an above-mentioned transparence base material be controllable by the polymer kind, drawing conditions thru/or orientation conditions, etc., and the refractive index nz of the thickness direction can paste up the heat shrink nature film more than one layer or two-layer on one side or both sides of a high polymer film of a processing object, respectively, and can control a film by the method which extend or process [contraction] under an operation of the shrinkage force of the heat shrink nature film by heating. The high polymer film of said processing object may be formed by the proper method according to the former, such as the casting method and an extrusion-molding method.

[0025] In addition, the thickness of a phase contrast film or a transparence base material can be suitably determined according to the phase contrast property made into the object. Although a thing with a thickness of 5-250 micrometers is used above all especially generally, 1-500-micrometer 3-350 micrometers are not limited to this. Moreover, 100 micrometers or less, although especially the thickness of a liquid crystal polymer layer has common 0.1-10 micrometers, it is not limited to this 20 micrometers or less above all.

[0026] Practical use can also be presented with the compound presentation phase differential plate by this invention as it is, like the example of drawing, it can be prepared in one side of the absorption mold polarizing plate 3, and practical use can also be presented with it as an optical compensation polarizing plate. The linearly polarized light of a predetermined plane of vibration can be penetrated in formation of the optical compensation polarizing plate, other light can use the proper absorption mold polarizing plate in which the property to absorb is shown for it, and there is especially no definition in it about the

class.

[0027] The polarization film which dichroism matter, such as iodine and/or dichromatic dye, was made to stick to the film of the hydrophilic macromolecule like a polyvinyl alcohol system, a partial formalized polyvinyl alcohol system, and an ethylene-vinylacetate copolymer system partial saponification object, and generally carried out drawing orientation processing is used.

[0028] Moreover, an absorption mold polarizing plate may be what formed transparent protection layer 21 and 31 in one side or both sides of the polarization film 32 like the example of drawing. Transparent protection layer is prepared for the various object, such as reinforcement of a polarization film, and thermal resistance, damp-proof improvement. Transparent protection layer can be formed as the spreading layer of resin, a lamination layer of a resin film, etc., and may contain the particles diffusion-izing, for surface roughening, etc.

[0029] Moreover, transparent protection layer may be prepared as a transparence base material which consists of an oriented film of the above-mentioned cellulose type polymer etc. In this case, like the example of drawing, the liquid crystal phase sheet 2 which forms the compound presentation phase differential plate by this invention will serve as the transparent protection layer 21 of the polarization film 32 in the absorption mold polarizing plate 3, and is effective in thin-shape-izing of an optical compensation polarizing plate. Moreover, it is advantageous also to improvement in the assembly effectiveness of a liquid crystal display, or the improvement of compensation precision to the birefringence by liquid crystal.

[0030] Furthermore, as for an absorption mold polarizing plate, an acid-resisting layer and an anti-glare treatment layer may be prepared for the purpose of prevention of a surface echo etc. An acid-resisting layer can be suitably formed as film of optical coherence, such as a coat layer of for example, a fluorine system polymer, and multilevel-metal vacuum evaporation film, etc. On the other hand, an anti-glare treatment layer may also be formed by the proper method which the surface reflected light diffuses by giving detailed irregularity structure to a front face etc. by proper methods, such as a resin coating layer of particle content, embossing and sandblasting processing, and etching processing.

[0031] in addition, conductive things, such as the silica whose mean diameter is 0.5-20 micrometers at the aforementioned particle, a calcium oxide and an alumina, a titania, a zirconia and tin oxide, indium oxide, and cadmium oxide, antimony oxide, -- **** of a certain inorganic system particle, polymethylmethacrylate, or poly URETA -- proper things, such as an organic system particle for which a bridge is not constructed [the bridge formation which consists of a proper polymer, or], -- one sort -- or two or more sorts can be used.

[0032] Although each class, such as a phase contrast film which forms the compound presentation phase differential plate and optical compensation polarizing plate by this invention, and a liquid crystal phase sheet, an absorption mold polarizing plate, may are in a separation condition, it is more desirable than points, such as trespass prevention of foreign matters, such as control of the echo by the refractive index difference accommodation between layers, gap prevention of optical system, and dust, the part and that fixing processing of all is carry out above all.

[0033] Proper things, such as transparent adhesives, can be used for the aforementioned fixing processing, for example, and there is especially no definition in it about the class of adhesives etc. What does not require a hot process in the case of hardening at the time of adhesion processing or desiccation is desirable, and what does not require hardening processing or the drying time of long duration is more desirable than points, such as change prevention of the optical property of a configuration member. Rather than this point, an adhesive layer can use preferably.

[0034] The transparence binder which comes to use proper polymers, such as for example, an acrylic polymer, a silicone system polymer and polyester, polyurethane and a polyether, and synthetic rubber, can be used for formation of an adhesive layer. Above all, an acrylic binder is more desirable than points, such as optical transparency, and an adhesion property, weatherability.

[0035] In addition, an adhesive layer can also be prepared in one side or both sides, such as a compound presentation phase differential plate and an optical compensation polarizing plate, if needed for the purpose of adhesion to adherends, such as a liquid crystal cell. It is desirable to install a separator etc.

tentatively and to prevent contamination on the front face of an adhesive layer etc. until it presents practical use with it, when an adhesive layer is exposed to a front face.

[0036] In addition, about the arrangement relation of a phase leading shaft of a compound presentation phase differential plate, etc. a transparency shaft of a polarizing plate, etc. in an optical compensation polarizing plate, there is especially no definition and it can be determined suitably. From the property of the direction of slant that a viewing angle changes without affecting the property of the direction of a transverse plane (vertical) being controlled by generally arranging n_x shaft of a compound presentation phase differential plate, and the transparency shaft of a polarizing plate to parallel relation or orthogonality relation, and amplification of an angle of visibility etc. being attained When applying to arrangement in the condition that the phase leading shaft of a compound presentation phase differential plate and the transparency shaft of a polarizing plate crossed when applying to STN-LCD, and TN-LCD, the phase leading shaft of a compound presentation phase differential plate and the transparency shaft of a polarizing plate are considered as arrangement in parallel or orthogonality relation in many cases.

[0037] The compound presentation phase differential plate and optical compensation polarizing plate by this invention can be preferably used for formation of a liquid crystal display as a compensating plate to the birefringence by liquid crystal etc. Although a liquid crystal display is formed by assembling suitably component parts, such as a polarizing plate, a liquid crystal cell, a compensating plate, and a back light as occasion demands, a reflecting plate, generally, and incorporating an actuation circuit etc., except for the point using the compound presentation phase differential plate and optical compensation polarizing plate which were described above in this invention, there is especially no definition and it can form a liquid crystal display according to the former.

[0038] Therefore, on the occasion of formation of a liquid crystal display, proper optical elements, such as optical-path control strips, such as a prism sheet prepared in the optical diffusion plate and anti glare layer which are prepared, for example on the polarizing plate by the side of a check by looking, a prism sheet and the antireflection film, a protective layer, a guard plate, and a back light, can be arranged suitably. In addition, a compensating plate is usually arranged between the polarizing plates by the side of a liquid crystal cell, a check by looking, or/and a back light. Therefore, the compound presentation phase differential plate or optical compensation polarizing plate by this invention should just be arranged at one side, even if there are few liquid crystal cells.

[0039]

[Example] After dyeing a polyvinyl alcohol film with an example 1 thickness of 75 micrometers in the water solution containing iodine, A triacetyl cellulose film with a thickness of 80 micrometers is pasted up on one side of the polarization film which increased [the film] uniaxial stretching 6 times and was obtained between the rolls with which peripheral speed differs through polyvinyl alcohol system adhesives in the water solution containing a boric acid. on the other hand, the polarization film was alike, the liquid crystal phase sheet was pasted up through polyvinyl alcohol system adhesives, the phase contrast film was pasted up through the acrylic adhesive layer on it, and the optical compensation polarizing plate was obtained.

[0040] In addition, the aforementioned liquid crystal phase sheet carried out drawing processing of the triacetyl cellulose film with a thickness of 100 micrometers at 200 degrees C with the tenter drawing machine, and had the refractive-index property of $n_x > n_y > n_z$, and n_{xy} -d is 10nm, n_{xz} -d is 60nm, and N_z obtained it by imprinting only the liquid crystal polymer layer of a wide view film (WV02A) on the transparence base material of 6, and pasted it up through the transparence base material side. In addition, the aforementioned d is film thickness, and imprint processing carried out humidification processing of the wide view film, and carried out imprint transfer through adhesives. In that case, it processed so that the disco tic axis of tilt of the n_x direction of a transparence base material and a liquid crystal polymer layer might be parallel.

[0041] Moreover, the aforementioned phase contrast film carries out drawing processing of the norbornene system resin film (the product made from JSR, ATON) with a thickness of 100 micrometers at 175 degrees C with a tenter drawing machine, and it has the refractive-index property of $n_x > n_y > n_z$, and n_{xy} -d is 40nm, n_{xz} -d is 50nm, and N_z is the thing of 1.25.

[0042] As an example 2 liquid-crystal phase sheet, the wide view film was used and also the optical compensation polarizing plate was obtained according to the example 1. In addition, a wide view film is $n_x > n_y > n_z$ which consists of a triacetyl cellulose film with a thickness of 100 micrometers, n_{xy} -d is 5nm, n_{xz} -d is 60nm, and Nz coats a discotic liquid crystal polymer layer on the transparence base material of 12.

[0043] The example phase contrast film of a comparison and the acrylic adhesive layer were omitted, and also the polarizing plate (optical compensation) was obtained according to the example 1.

[0044] The polarizing plate (optical compensation) obtained in the assessment trial examples 1 and 2 and the example of a comparison was pasted up so that a polarizing plate might serve as an outside to both sides of a TN liquid crystal cel, and the liquid crystal display was obtained. Consequently, in the examples 1 and 2, the liquid crystal display with little lowering of the contrast by the angle of visibility and chromaticity change was able to be obtained. On the other hand, in the example of a comparison, the phenomenon which a white display colors yellow with a viewing angle occurred, and contrast fell remarkably with the angle of visibility of 60 degrees or more.

[Translation done.]